Curso:

ANATOMÍA HUMANA

Tema:

SISTEMA URINARIO II

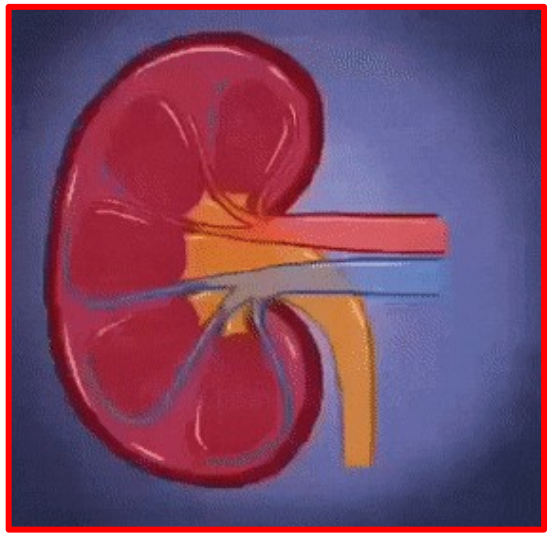
INTENSIVO

Semana: **10**

SISTEMA URINARIO II

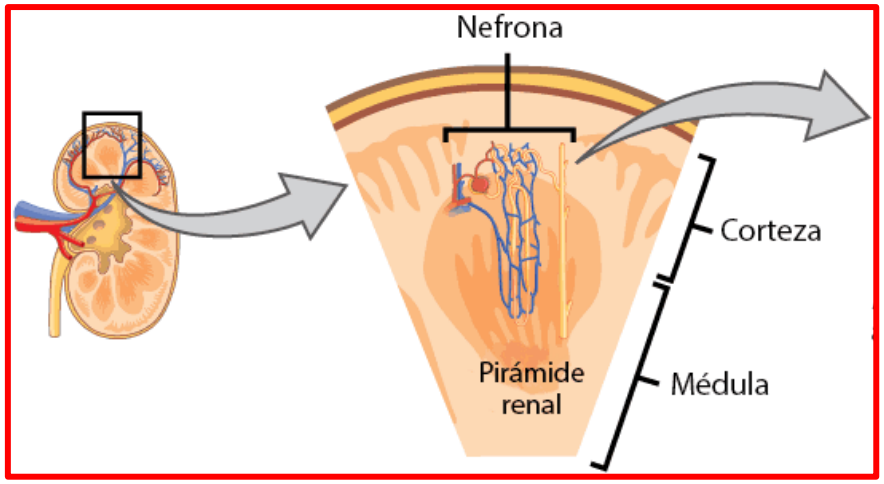
FISIOLOGÍA RENAL

1. Eliminación de los **catabolitos** o desechos que se hallan en la sangre, a través de la formación de la orina.
2. Mantiene el nivel hidroelectrolítico.
3. Regula la volemia y por ende, la presión arterial. Este mecanismo lo hace a través del **sistema renina-angiotensina-aldosterona**.
4. Elabora la enzima renina**.**
5. Sintetiza a las hormonas **eritropoyetina** (estimula la *eritropoyesis* o formación de glóbulos rojos) y **trombopoyetina** (estimula la formación de plaquetas o *trombopoyesis*).
6. Regula el nivel ácido-básico.
7. Sintetiza la vitamina D (1,25-dihidroxicolicalciferol-vitamina D3).
8. Interviene en la **gluconeogénesis** (formación de glucosa a partir de aminoácidos y ácidos grasos, y su posterior liberación a la sangre).



NEFRÓN

- Es la unidad anatómica y funcional del riñón. En cada riñón existen cerca de un millón de nefronas.
- La mayor parte de su estructura está en la corteza renal aunque existe una porción en la médula renal, formando las pirámides de Malpighi.



2. TÚBULO CONTORNEADO PROXIMAL (TCP)

4. TÚBULO CONTORNEADO DISTAL (TCD)

A. CÁPSULA DE BOWMAN

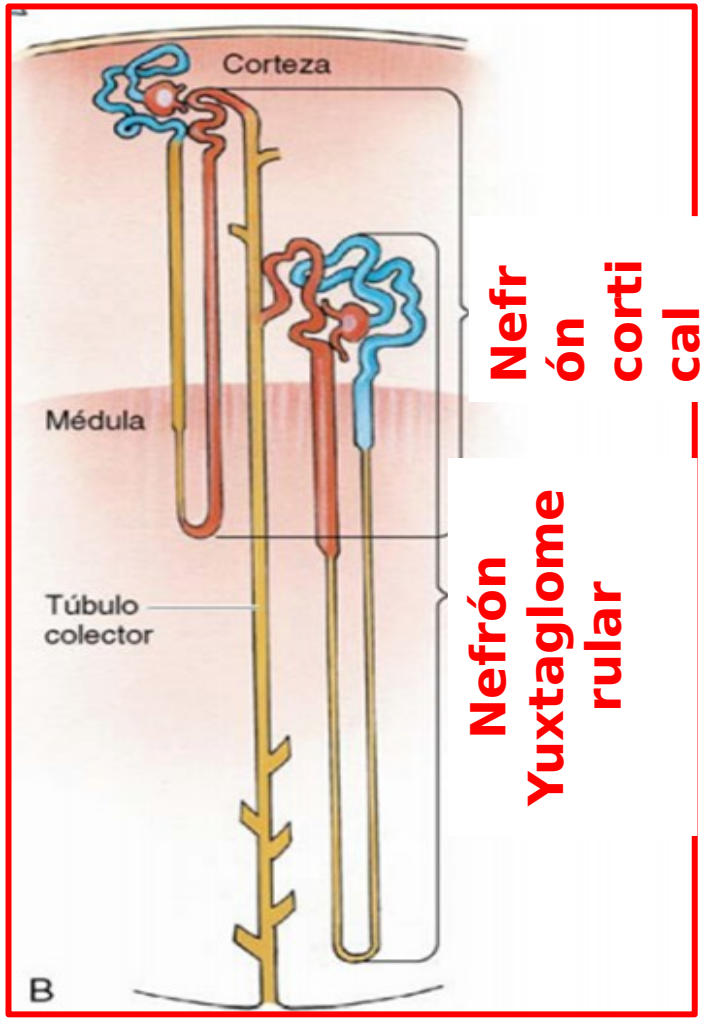
B. GLOMÉRULO RENAL

1. CORPÚSCULO DE MALPIGHI (RENAL)

3. ASA DE HENLE

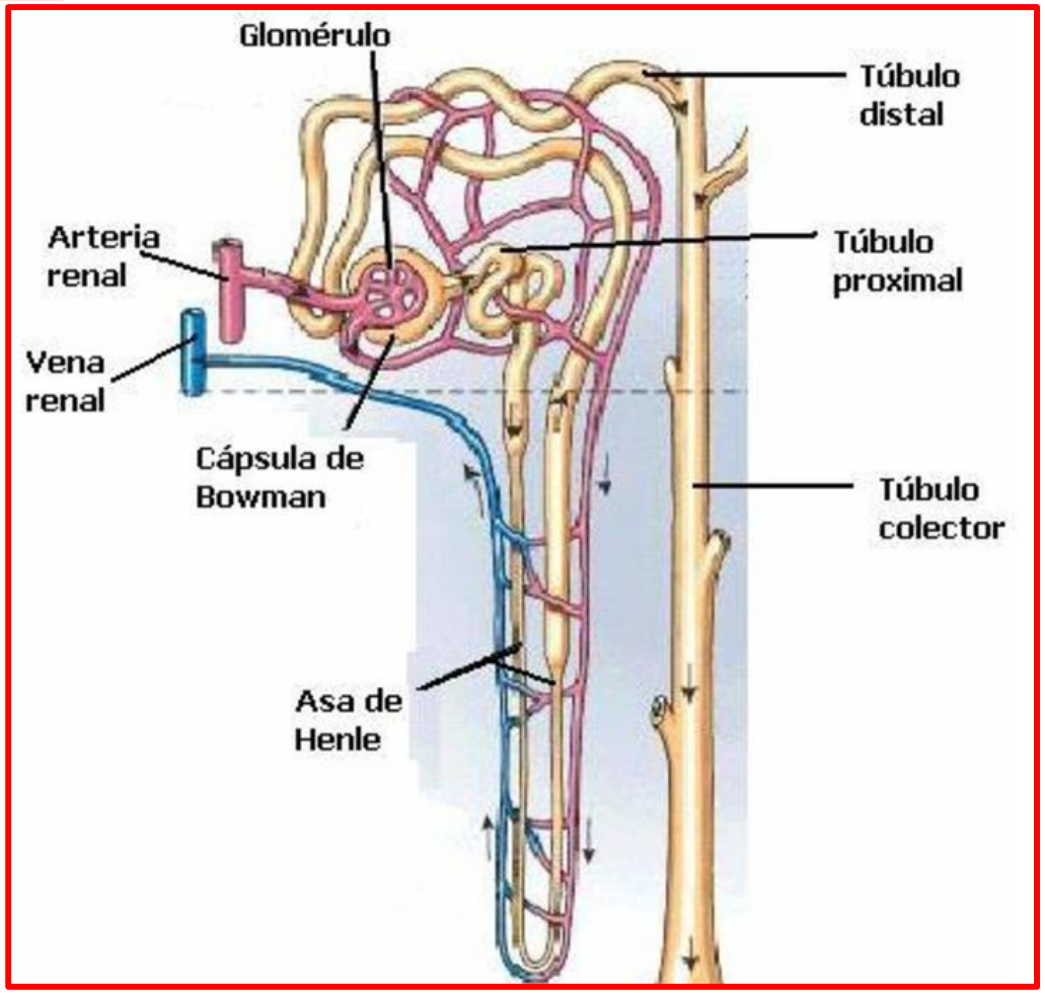
TIPOS

- **Corticales**: Asa de Henle corta
- **Yuxtaglomerulares**: Asa de Henle larga



PORCIONES

- **PORCIÓN VASCULAR:** ubicado en la corteza renal (corpúsculo de Malpighi)
- **PORCIÓN TUBULAR**: TCP, asa de Henle y TCD.



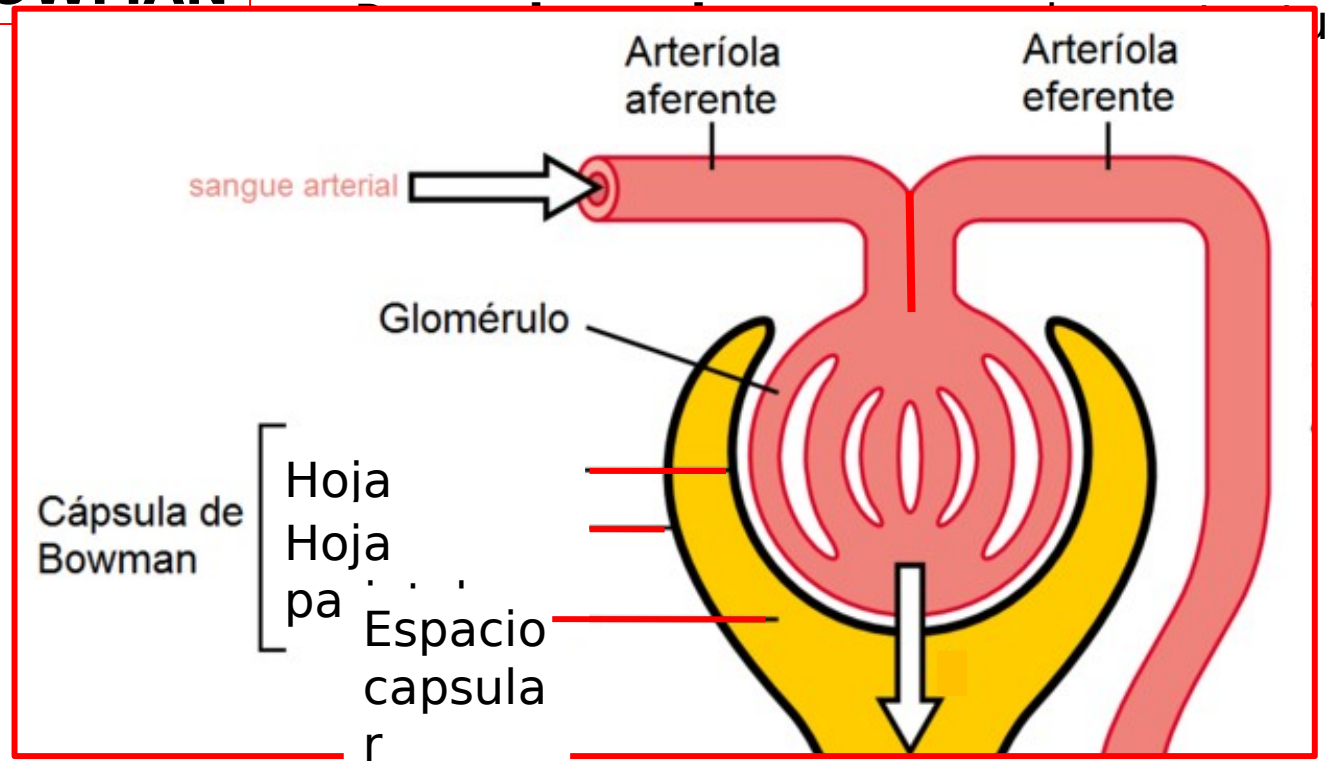
PARTES DEL NEFRÓN

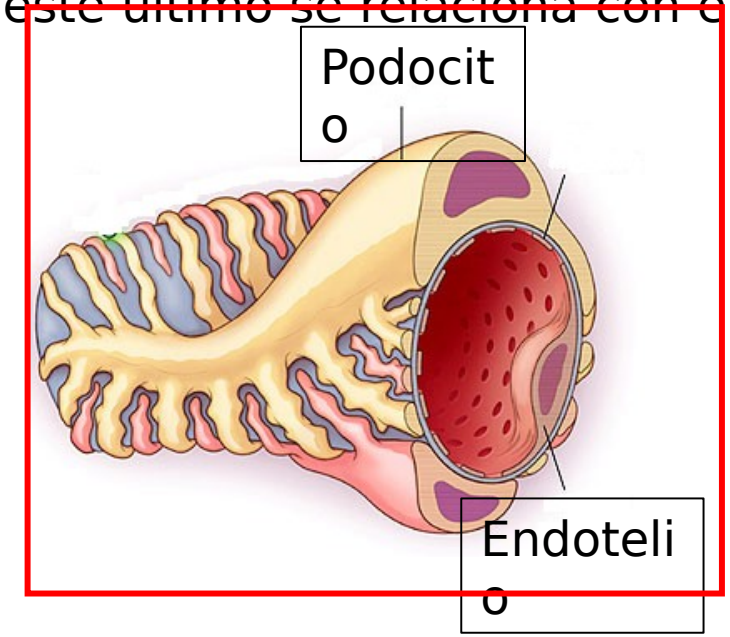
I. PORCIÓN VASCULAR

1. CORPÚSCULO DE MALPIGHIO RENAL:

A. CÁPSULA DE BOWMAN

- Es el extremo dilatado y ciego de la nefrona, en forma de receptáculo o copa.
- Envuelve al glomérulo, posee una hoja parietal y otra visceral (conformada por los podocitos).
- [illegible]ubular; este último se relaciona con el

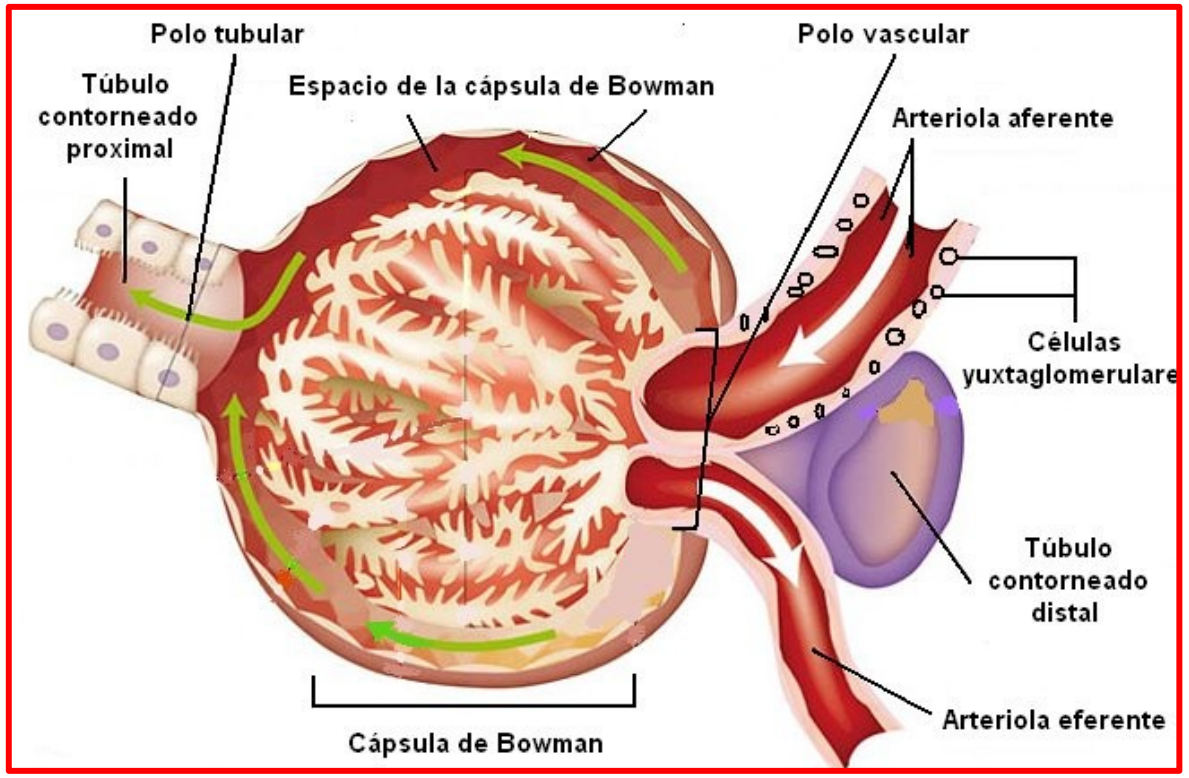


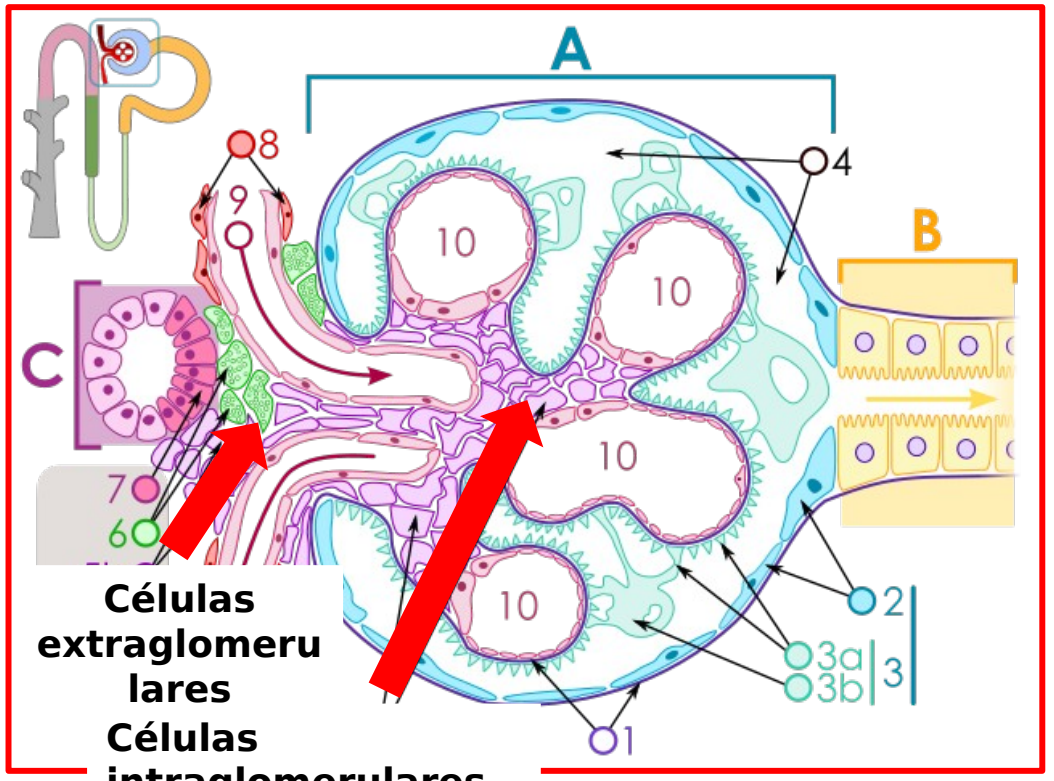


B. GLOMÉRULO RENAL

Es una red de capilares que se originan en la arteriola aferente y después de dividirse forman la arteriola eferente, permitiendo la filtración del plasma sanguíneo.
Entre los capilares existen células mesangiales o mesangio que remueven, por fagocitosis, los residuos de la filtración. Las células de Mesangio se dividen en dos grupos:

a) **Las extraglomerulares**: Localizadas en el polo vascular de la cápsula de Bowman
b) **Las intraglomerulares**: Situadas dentro del corpúsculo renal, sus células tienen capacidad de contracción y de fagocitosis.





II. PORCIÓN TUBULAR

2. TÚBULO CONTORNEADO PROXIMAL (TCP):

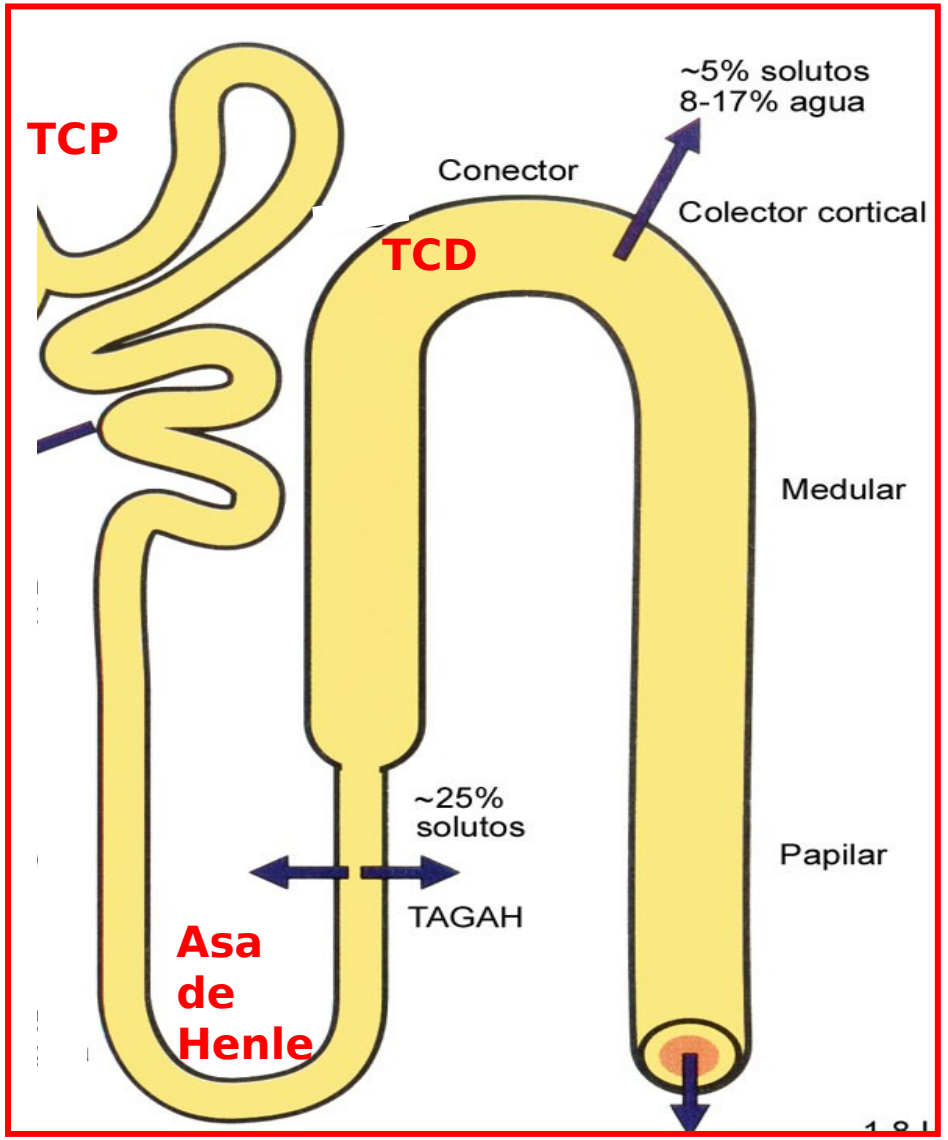
- Es un conducto que mide 14 mm de longitud por 60 µm de diámetro.
- Está constituido por **epitelio simple cúbico** apoyado sobre una membrana basal.
- En el borde libre de sus células se observa un "**ribete en cepillo“ o “chapa estriada”**, formado por microvellosidades que aumentan la superficie de reabsorción tubular.

3. ASA DE HENLE:

Mide de 15 a 20 mm de longitud por 15 a 35 µm de ancho. Describe la forma de una "U" y presenta dos ramas:

a) **Rama descendente:** es delgada (epitelio simple plano).
b) **Rama ascendente**: es gruesa (epitelio simple cúbico).

El asa de Henle puede ser corta, cuando pertenece a un corpúsculo cortical, y larga, cuando pertenece a un



4. TÚBULO CONTORNEADO DISTAL (TCD):

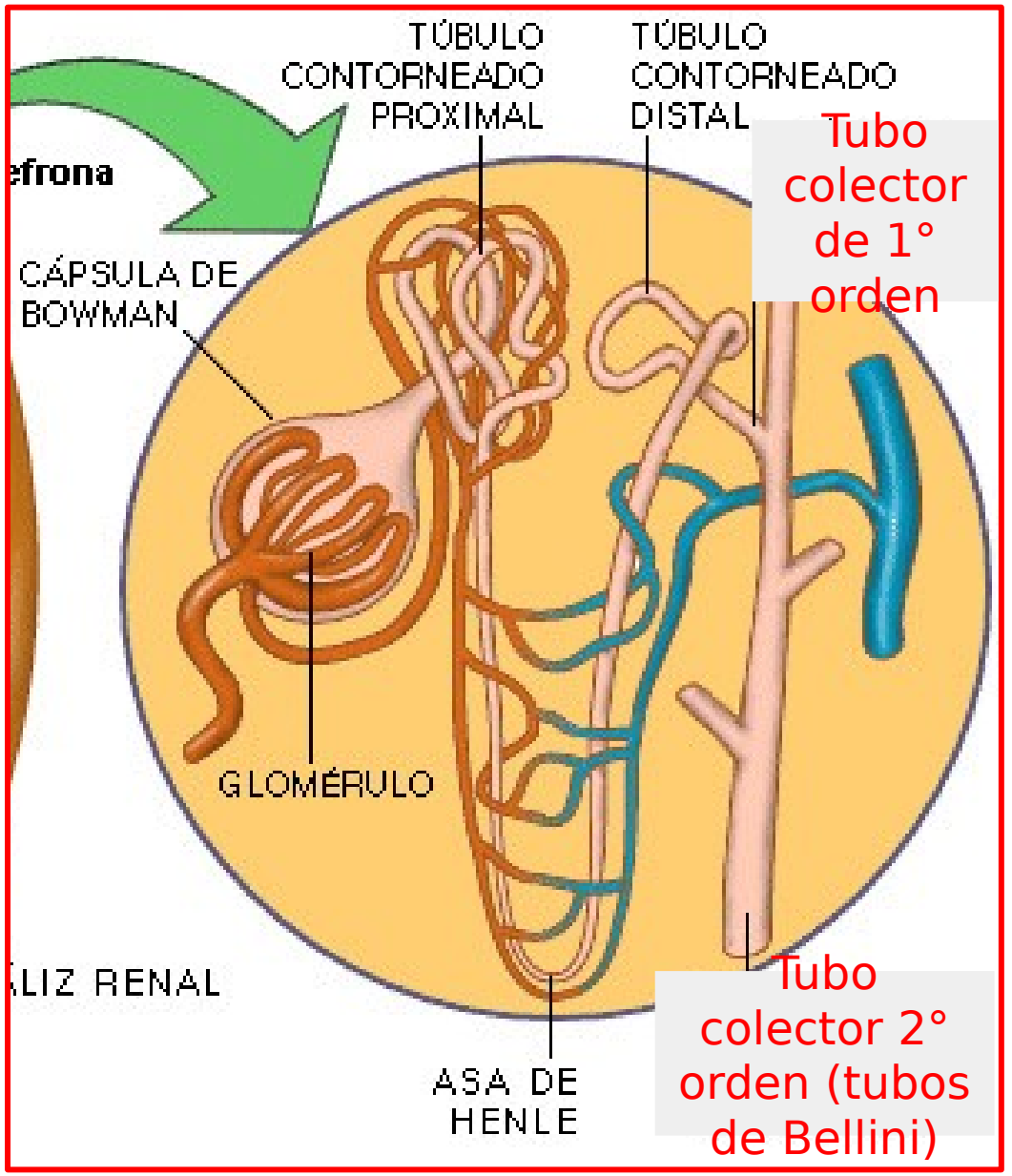
- Mide 5 mm de longitud por 20 - 25 µm de grosor.
- Su epitelio es similar a la porción gruesa del asa de Henle.
- En la porción próxima a la arteriola aferente glomerular, su epitelio se modifica, las células se hacen cilíndricas y sus núcleos se tiñen intensamente (**mácula densa**).

5. TUBO COLECTOR:

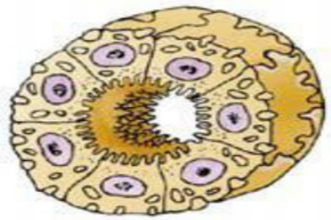
No pertenece al nefrón, mide 20 mm de longitud por 80 a 200 µm de ancho y se divide en dos órdenes:

a) **Primer orden:** recibe la desembocadura de varios tubos contorneados distales. Posee un epitelio simple cúbico.

b) **Segundo orden:** se forma por la unión de los tubos colectores de primer orden. Son llamados también **tubos de Bellini**. Posee



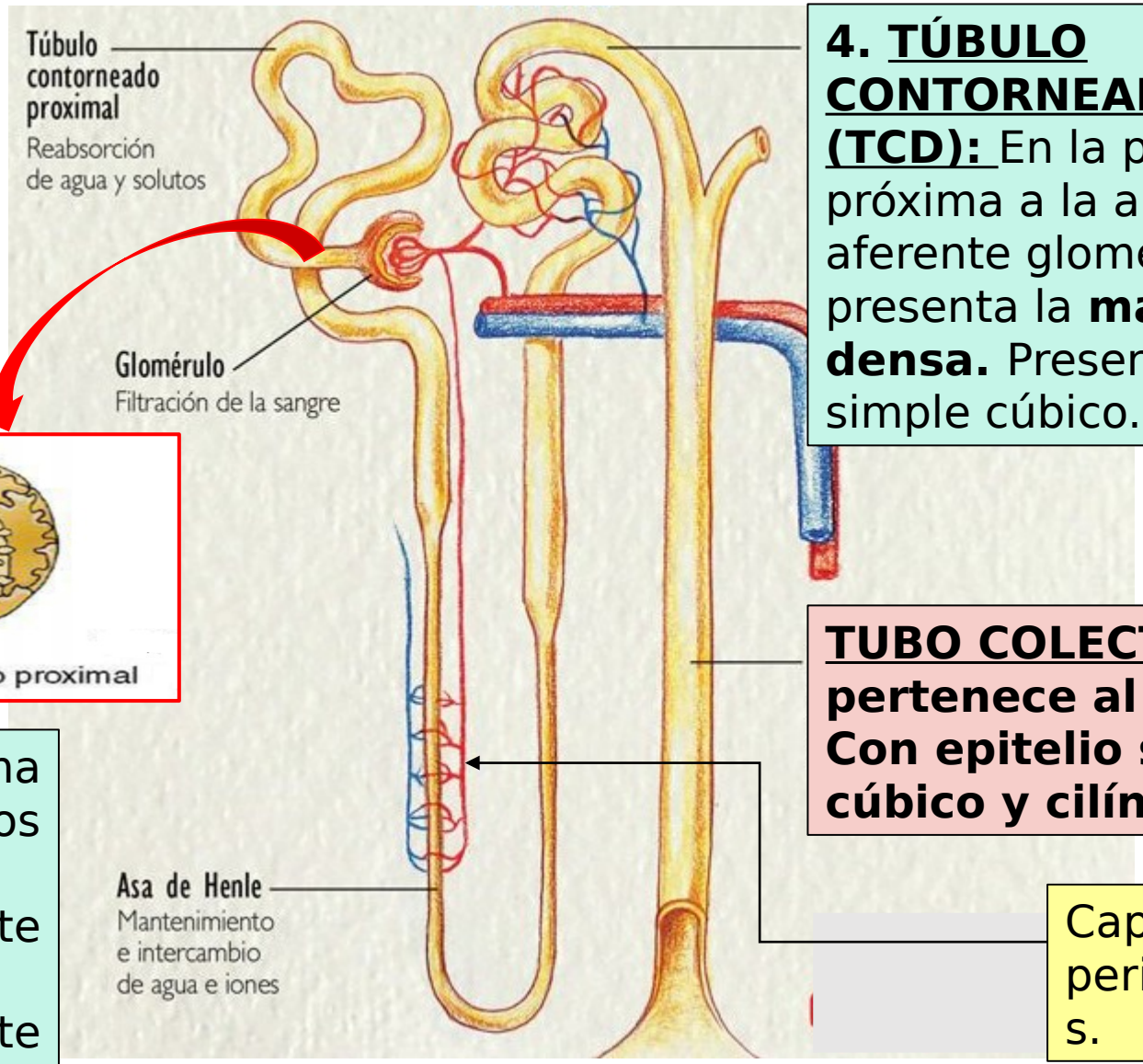
2. <u>TÚBULO CONTORNEADO PROXIMAL (TCP):</u> Está constituido por epitelio cúbico simple. En el borde libre de sus células se observa un "ribete en ce



Túbulo contorneado proximal

3. <u>ASA DE HENLE:</u> Forma de una "U" y presenta dos ramas:

a) Rama descendente (epitelio simple plano).
b) Rama ascendente (epitelio simple cúbico).



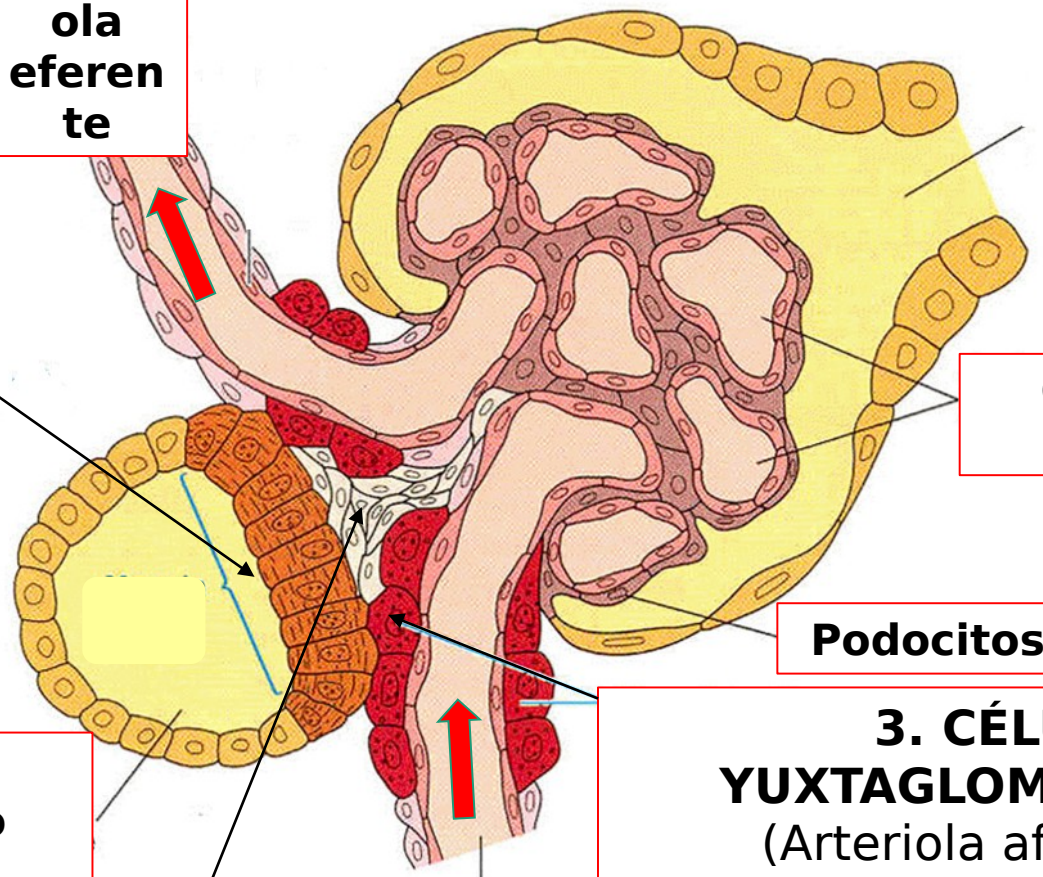
4. <u>TÚBULO CONTORNEADO DISTAL (TCD):</u> En la porción próxima a la arteriola aferente glomerular, presenta la **mácula densa.** Presenta epitelio simple cúbico.

<u>TUBO COLECTOR</u>: no pertenece al nefrón. Con epitelio simple cúbico y cilíndrico.

Capilares peritubulares.

APARATO YUXTAGLOMERULAR

APARATO YUXTAGLOMERULAR:
Interviene en el control de la filtración nefronal, en la regulación de la presión arterial y en la eritropoyesis.



Arteriola eferente

1. MÁCULA DENSA (TUBO CONTORNEADO DISTAL): Controlan la secreción de renina y la tasa de filtración glomerular.

Capilares del glomérulo

Podocitos

Túbulo contorneado distal

2. CÉLULAS POLKISSEN (Células extraglomerulares):

Arteriola aferente

3. CÉLULAS YUXTAGLOMERULARES (Arteriola aferente del glomérulo): Producen la enzima RENINA (permite la secreción de aldosterona).

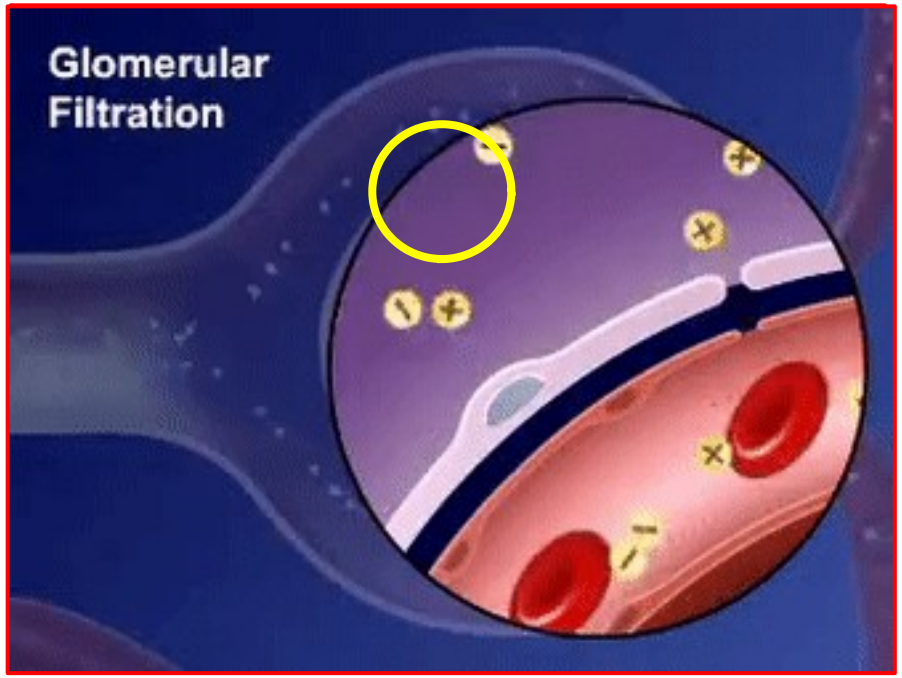
ETAPAS EN LA FORMACIÓN DE LA ORINA

1. FILTRACIÓN GLOMERULAR:

Ocurre en el corpúsculo de Malpighi y es el pasaje del plasma sanguíneo, sin proteínas. Se filtra 125 ml/min

1.3. **Presión capsular** (PC):

La ejerce el líquido que se encuentra en el interior de la cápsula de Bowman. Equivale a **18 mmHg**



1.1. **Presión hidrostática glomerular** (PHG):

Es la presión de la sangre en los capilares glomerulares. Equivale a **60**

1.2. **Presión coloidosmótica (**PCO):

Es determinada por las proteínas albúminas, que retienen agua. Equivale a **32 mmHg**.

La tasa de filtrado: 125 ml/min o 180 litros/día.

La presión efectiva de filtrado (PEF) es el resultado de:

PEF = PHG - (PCO + PC)

PEF = **60 mmHg** - (**32** + **18**) **mmHg**

PEF = **10 mmHg**

2. REABSORCIÓN TUBULAR:

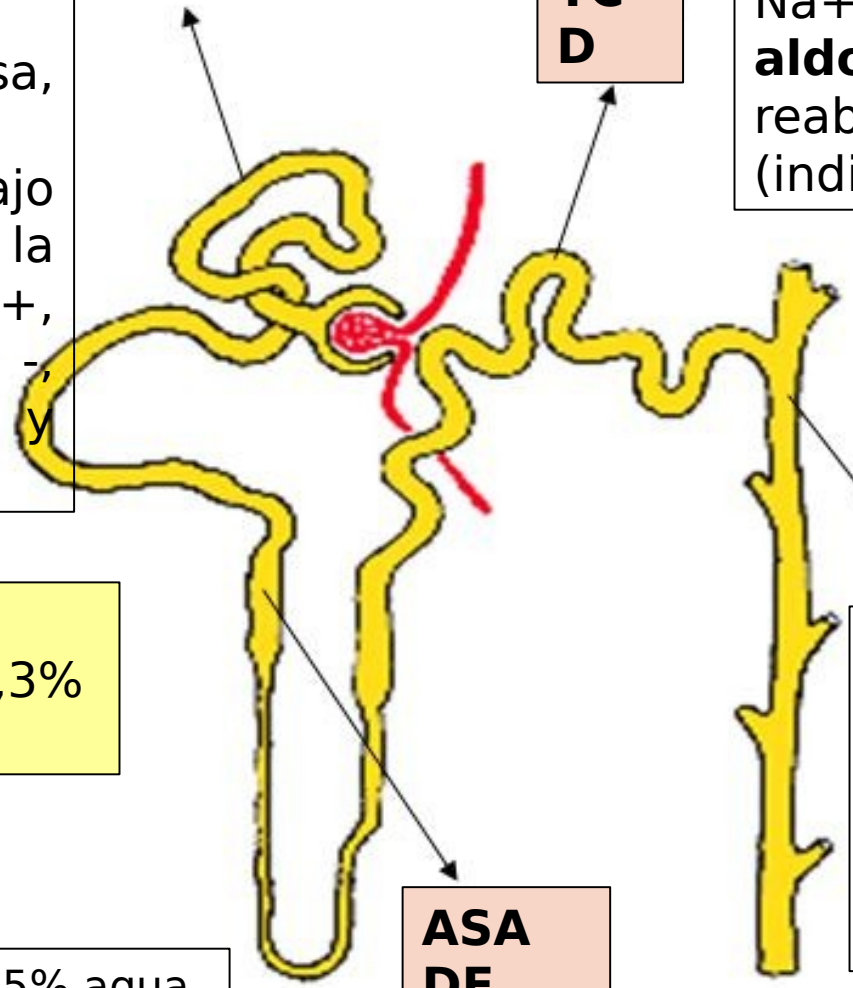
Es la recuperación de los componentes plasmáticos filtrados hacia los capilares peritubulares

Se reabsorbe: 65% agua,
100% de glucosa, aminoácidos, proteínas. de bajo PM y casi la totalidad de Na+, K+, Cl-, HCO3 -, urea, creatinina y ácido úrico.

TCP

TC D

Se reabsorbe: 10% agua, Na+, K+, HCO3 -. La hormona **aldosterona** aumenta la reabsorción de Na+ (indirectamente de agua).



TUBO COLECT OR

Absorbe 9,3% agua, Na+, K+, H+, Cl-, urea. La hormona **antidiurética** (**HAD o vasopresina**) aumenta la reabsorción de agua (menos diuresis).

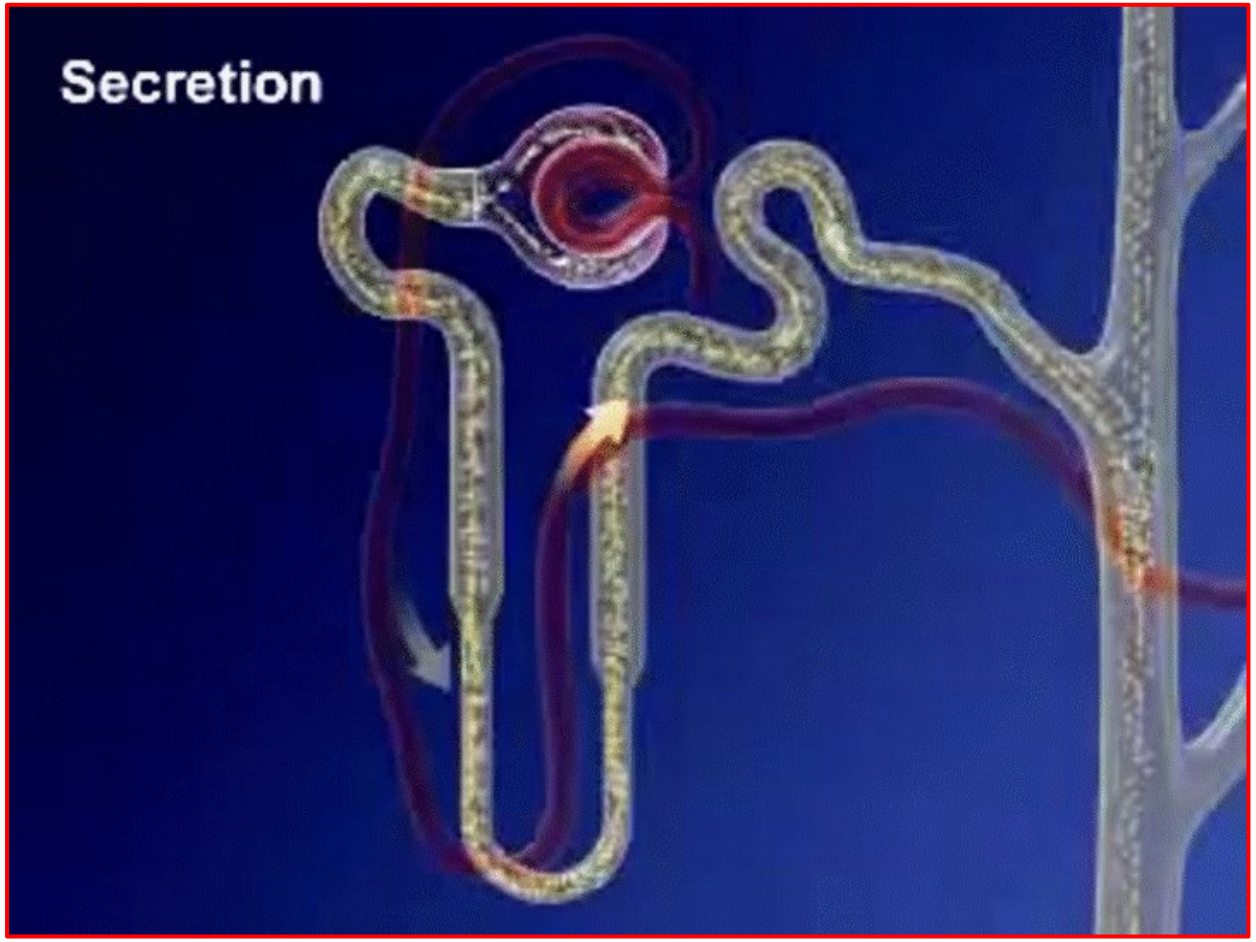
Al final, se reabsorbe el 99,3% de lo filtrado.

ASA DE HENL

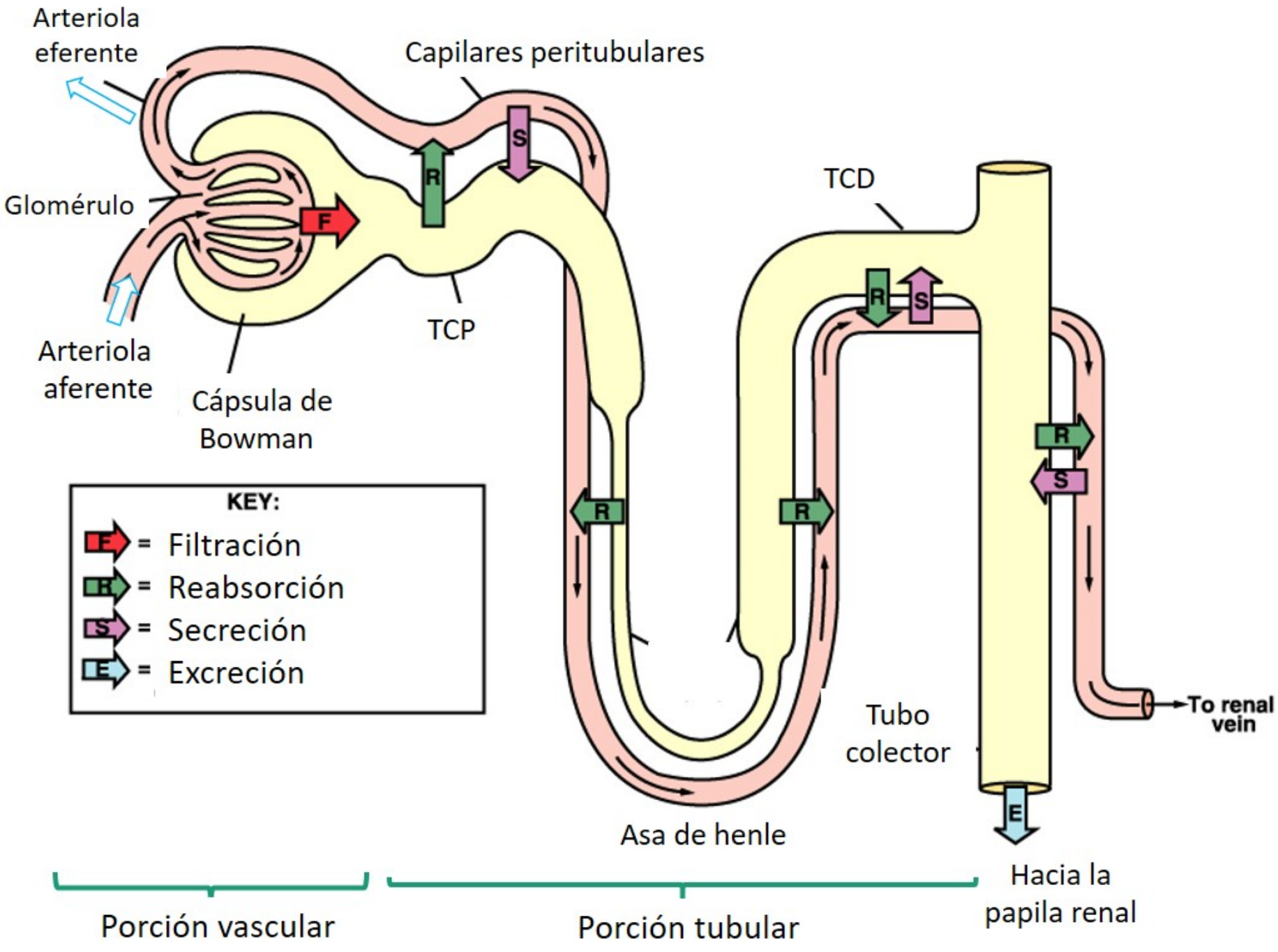
Se reabsorbe15% agua y urea

SECRECIÓN TUBULAR

Es el transporte de sustancias desde los capilares peritubulares hacia la luz del epitelio tubular.



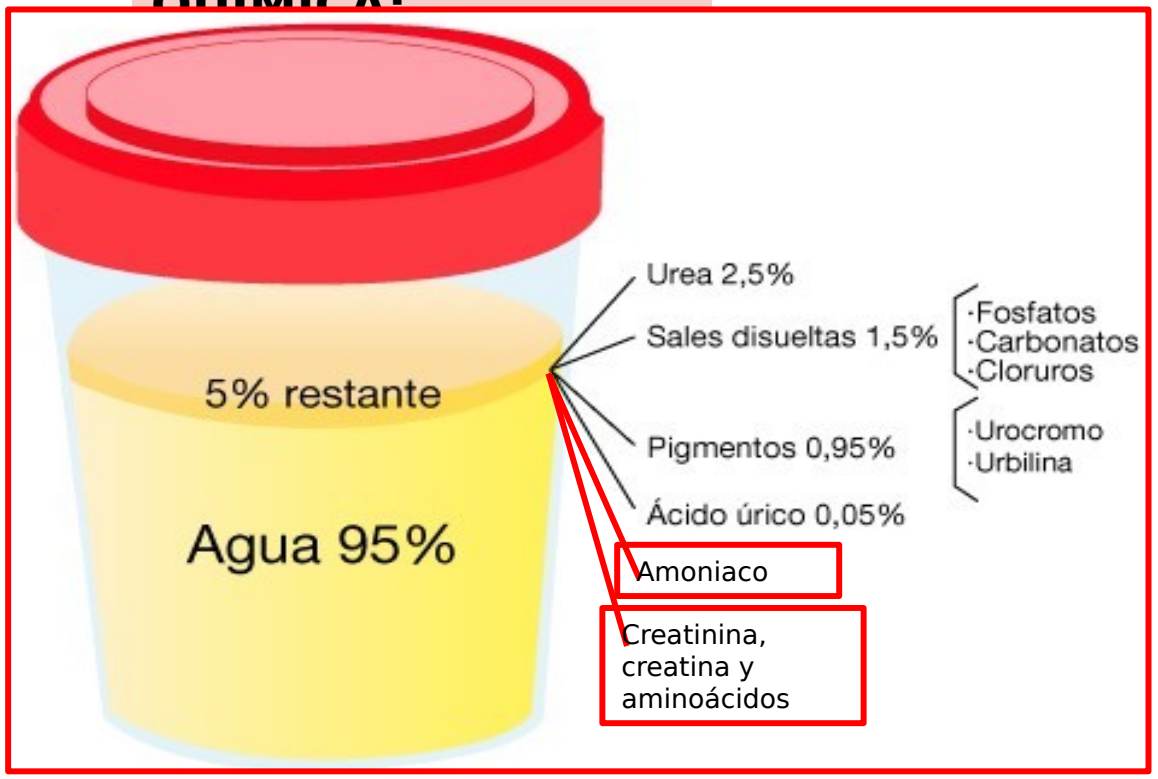
Se secreta amoniaco (NH_4+), creatinina y bicarbonato; se incluyen iones de H+, K+ (estimulado por la aldosterona) y ácido úrico.


Arteriola eferente
Capilares peritubulares
Glomérulo
TCD
TCP
Arteriola aferente
Cápsula de Bowman
KEY:
= Filtración
= Reabsorción
= Secreción
= Excreción
Tubo colector
To renal vein
Asa de henle
Porción vascular
Porción tubular
Hacia la papila renal

ORINA

a. **VOLUMEN:** en el adulto normal, se forman diariamente de 600 a 2500 ml de orina. Promedio: 1200 ml.
b. **DENSIDAD:** 1003 - 1030
c. **REACCIÓN:** es ácida, con un pH aproximado de 6 (4,7 - 8).
d. **COLOR:** amarillo claro o ámbar. Su principal pigmento es el urocromo y la urobilina.
e. **OLOR:** aromático, que varía según la dieta.

COMPOSICIÓN QUÍMICA:



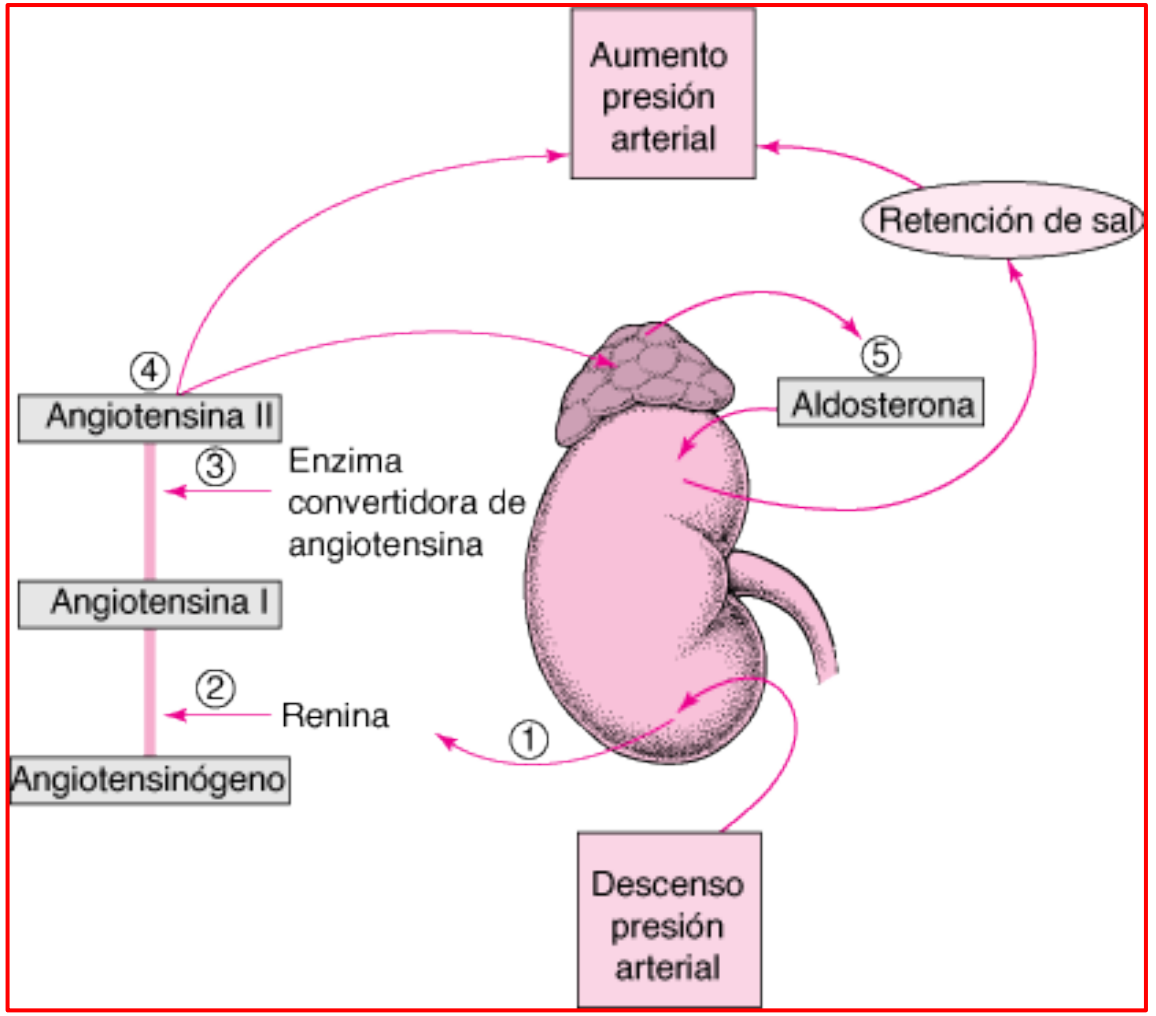
Constituyentes normales de la orina son:

- Agua (95%)
- Urea (2,5%).
- Sales disueltas (fosfatos, carbonatos, Cloruros y sulfatos) y minerales (Na, K, Ca, Mg) (1,5%).
- Pigmentos (Urocromo y urobilina).
- Ácido úrico y alantoína.
- Amoniaco
- Creatinina y creatina
- Aminoácidos.

2. SISTEMA PRESOR RENAL:

- El **descenso de la presión arterial** ocasiona una menor filtración que al pasar por la mácula densa estimula la liberación de la **enzima renina**, por parte de las células yuxtaglomerulares.
- La renina secretada hacia la sangre sale del riñón por la vena renal y transforma el **angiotensinógeno** (formado en el hígado) en **angiotensina I**, que al pasar por los pulmones y por acción de la **enzima convertidora de angiotensina o ECA**, se convierte en un agente vasopresor conocido como **angiotensina II,** cuyos efectos son:

1. Vasoconstricción
2. Favorece la secreción de **Aldosterona**, por la corteza suprarrenal, que reabsorbe agua, sodio y potasio.
3. Eleva la presión sanguínea.

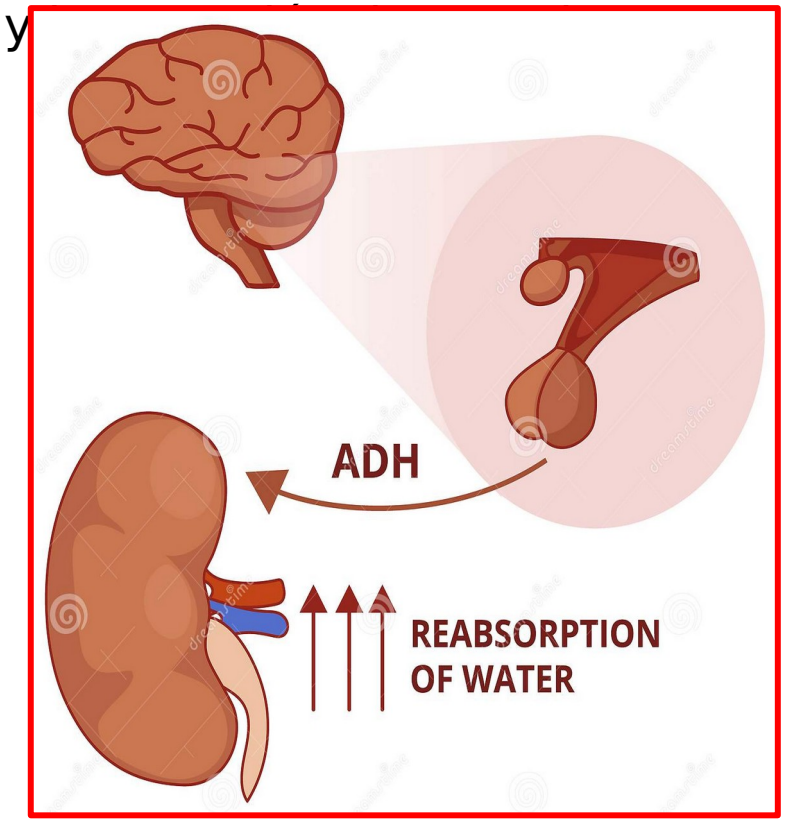


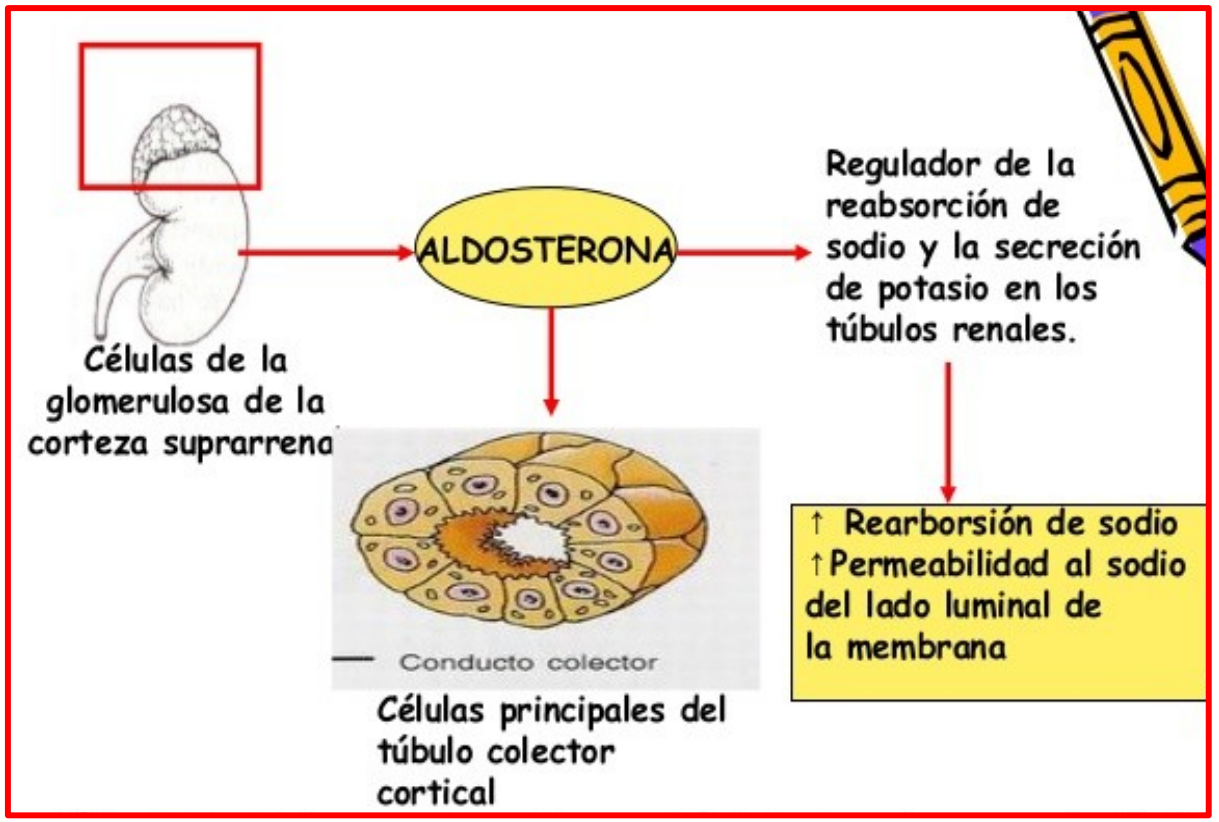
REGULACIÓN DE LA FUNCIÓN DEL RIÑÓN

1. SISTEMA DE REGULACIÓN HORMONAL: Regulan la reabsorción o excreción de agua, sodio y potasio.

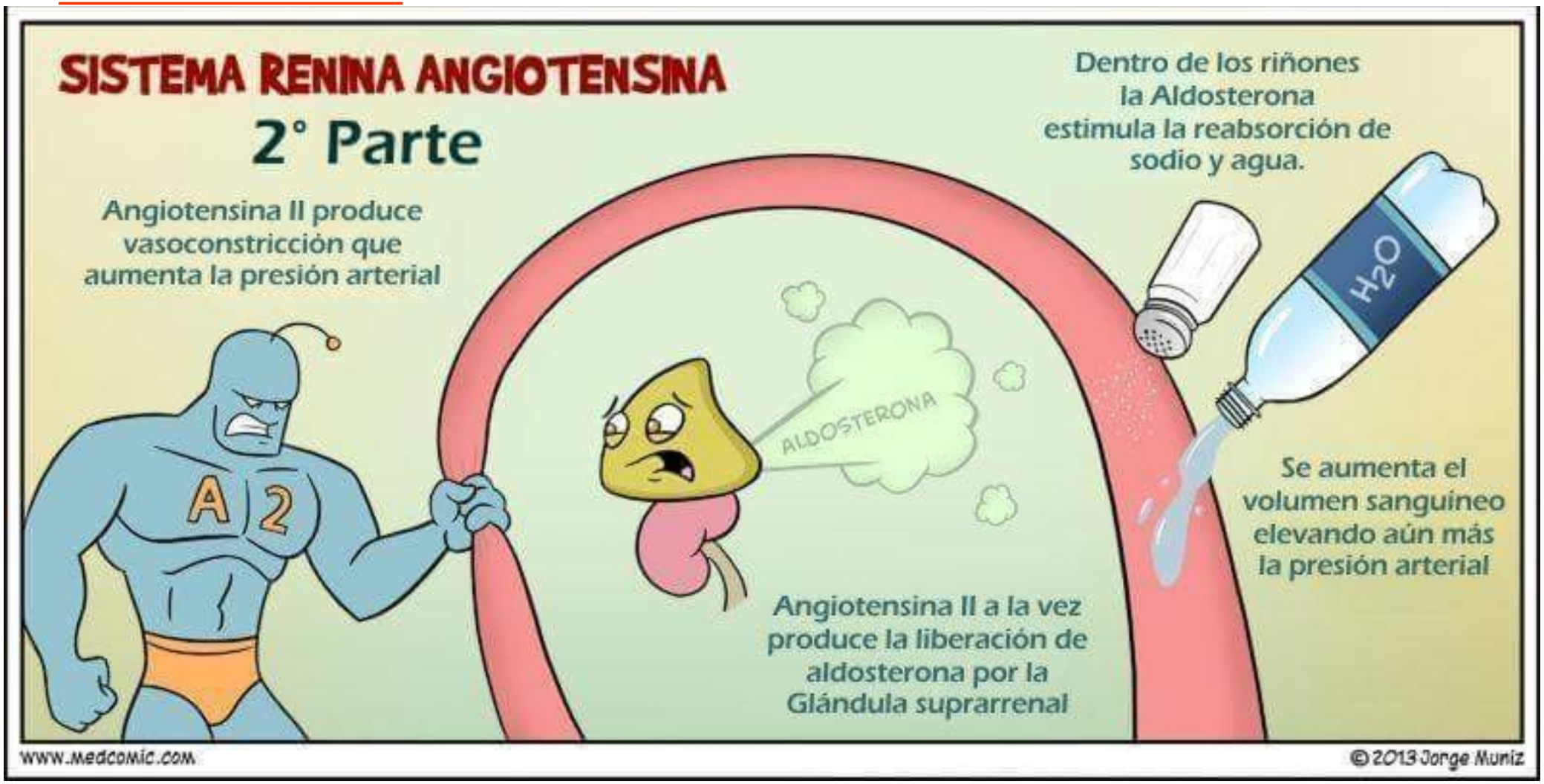
a. **HORMONA ANTIDIURÉTICA (ADH):** elaborada en el hipotálamo. Actúa a nivel del tubo contorneado distal y colector, aumentando la reabsorción del agua.

b. **HORMONA ALDOSTERONA:** elaborada en la corteza suprarrenal a nivel de la porción glomerular. Actúa a nivel del tubo contorneado distal, estimulando la reabsorción de sodio y





Sistema Renina – Angiotensina - Aldosterona:



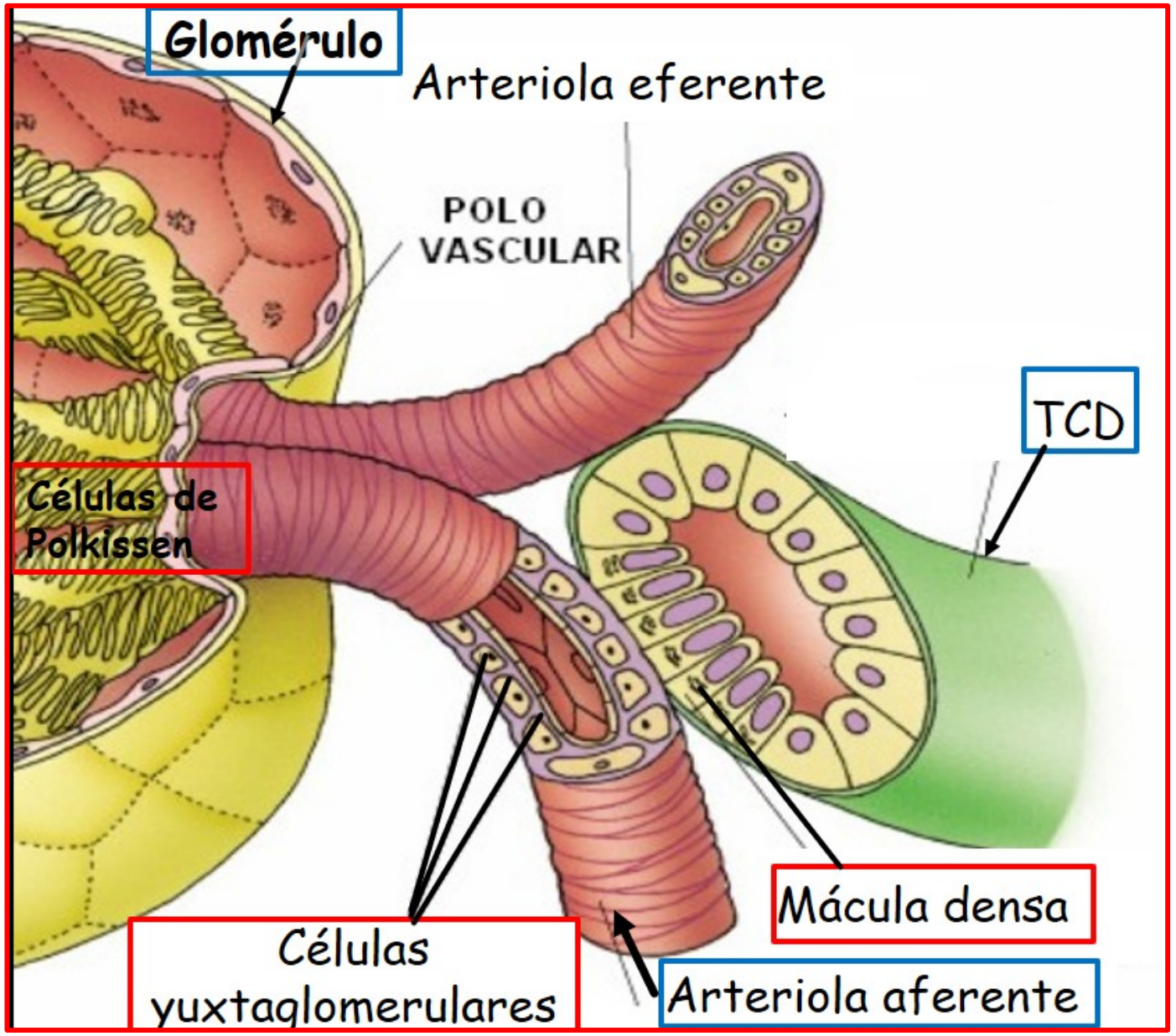
APARATO YUXTAGLOMERULAR

Interviene en:

- Control de filtración nefronal.
- Regulación de la presión arterial.
- Eritropoyesis.

Formado Por:

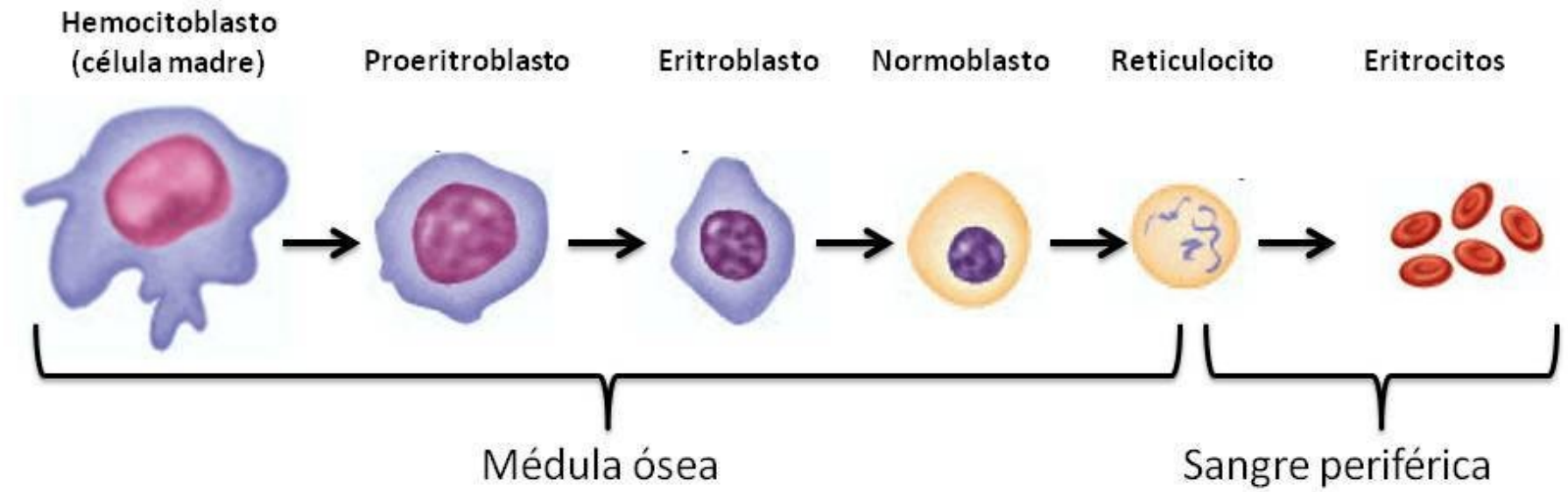
a. **Células yuxtaglomerulares**: Sintetiza Renina
b. **Macula densa**: Controla la tasa de filtración glomerular.
c. **Células Polkissen (Células Laci):** Sintetiza eritropoyetina y trombopoyetina.



ERITROPOYESIS:

ERITROPOYESIS

Es el proceso que corresponde a la **generación de eritrocitos** (glóbulos rojos). Tiene una duración de 5 a 7 días.



ERITROPOYETINA → Hormona fisiológica encargada de regular la eritropoyesis, es secretada por el parénquima renal.

Trilce COLEGIO

4. ¿En cuál de las siguientes partes del tubo nefronal se reabsorbe el mayor porcentaje de agua?

a) Tubo contorneado proximal

b) Asa de Henle

c) Tubo contorneado distal

d) Cápsula de Bowman

5. El tubo contorneado distal va a desembocar a nivel de:

e) Glomérulo nefronal

f) Asa de Henle

g) Corpúsculo de Malpighi

h) Tubo colector

Trilce COLEGIO